

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemilihan bahan baku yang tepat pada sektor industri menjadi salah satu perhatian utama, baik bagi para pelaku usaha maupun konsumen. Dengan pemilihan bahan baku yang tepat, dapat dihasilkan produk berkualitas dengan harga yang bersaing. Dalam industri kesehatan, bahan baku yang umum digunakan adalah plastik dan juga logam. Bahan baku tersebut memiliki keterbatasan, seperti densitas yang tinggi untuk bahan baku logam, tidak dapat terurai secara alami, dan pengolahannya yang sulit. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, digunakanlah komposit sebagai material pengganti.

Komposit terbentuk melalui proses pencampuran dua bahan atau lebih, yang masing-masing berperan sebagai penguat dan *matix*. Tujuan dari pencampuran itu adalah untuk mendapatkan material baru yang memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan material asalnya (Chung, 2010). Komposit yang dikenal pada umumnya menggunakan serat sebagai penguat, serat yang digunakan dapat berasal dari serat sintetis maupun serat alami. Komposit berpenguat serat alam sangat cocok untuk dikembangkan di Indonesia, karena Indonesia memiliki kekayaan alam yang sangat melimpah. Serat alam memiliki beberapa kelebihan dibanding serat sintetis, diantaranya adalah dapat didaur ulang, ramah lingkungan, dan juga harganya lebih murah dibandingkan dengan serat sintetis (Sahu & Gupta, 2020). Serat alam yang digunakan sebagai penguat pada komposit dapat dihasilkan dari berbagai macam organ tumbuhan, seperti daun, akar, buah, dan juga batang (Rowell, 2008). Salah satu serat alam yang dapat digunakan sebagai penguat adalah serat abaka.

Serat abaka merupakan serat yang berasal dari pelepah pohon pisang abaka. Proses pembuatan serat abaka dilakukan dengan menggunakan metode *tuxy*, yaitu memisahkan bagian luar dengan lapisan bagian dalam pelepah pohon pisang

abaka (Delicano, 2018). Serat abaka memiliki kelebihan seperti tahan terhadap air asin, sangat fleksibel, dan tahan lama. Serat abaka memiliki beberapa unsur kimia yang terkandung di dalamnya, seperti *cellulose* sebesar 56-78%, *hemicellulose* sebesar 10-54,5%, *lignin* sebesar 6-16%, dan *pectin* sebesar 0,5-5,67% (Sinha dkk., 2021).

Penelitian mengenai komposit abaka/*epoxy* telah dilakukan Sinha dkk (2018). Hasil yang diperoleh adalah nilai *bending* terbesar didapatkan pada variasi laminasi 2 lapis alkalisasi dengan nilai 46,53 MPa, diikuti laminasi 2 lapis tanpa alkalisasi dengan nilai 46,1 MPa, laminasi 1 lapis alkalisasi dengan nilai 35,33 MPa, dan yang paling kecil yaitu laminasi 1 lapis tanpa alkali dengan nilai 19,07 Mpa. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Sinha dkk (2018) dengan menggunakan abaka/*epoxy*, nilai uji tarik tertinggi diperoleh pada variasi laminasi 3 lapis dengan nilai 29,87 MPa, diikuti oleh variasi laminasi 2 lapis dengan nilai 22,87 Mpa, dan variasi laminasi 1 lapis yang paling rendah dengan nilai 21,67 MPa.

Selain menggunakan serat, material komposit juga dapat diperkuat dengan menggunakan partikel. Kekuatan komposit berpenguat partikel dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya, komposisi, ukuran, dan bentuk (Wang & Zhao, 2019). Salah satu partikel yang dapat digunakan sebagai penguat pada material komposit adalah *microcrystalline composite* (MCC). *Microcrystalline composite* (MCC) diperoleh dengan cara memurnikan selulosa dan juga menguraikan menguraikan sebagian senyawa yang terdapat pada selulosa. MCC memiliki banyak kelebihan, seperti dapat diperbaharui, tidak beracun, dan memiliki kemampuan biokompatibilitas (Trache dkk., 2016). Oleh karena itu, MCC dapat diaplikasikan dalam bidang biomedis, yakni sebagai material pengganti untuk pembuatan *socket prosthesis*.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mathew dkk (2005) yang menggunakan *polylactic acid* (PLA) sebagai *matrix* dan *microcrystalline cellulose* (MCC) sebagai penguat. Hasil yang didapatkan adalah terjadinya penurunan pada kekuatan tarik PLA ketika dicampurkan dengan MCC, PLA murni mendapatkan hasil kuat tarik

terbesar dengan nilai 49,6 MPa, diikuti oleh PLA/MCC10 dan PLA/MCC20 dengan nilai 38,2 MPa dan 38,1 MPa. Penelitian yang lain yang dilakukan oleh Kiziltas dkk (2014) menggunakan MCC/nylon 6. Hasil yang didapatkan adalah semakin banyak fraksi volume MCC yang digunakan, maka kekuatan tarik akan semakin bertambah. Kuat tarik terbesar diperoleh pada fraksi volume 20%.

Penelitian komposit masih terus dikembangkan untuk mendapatkan material baru yang berkualitas, khususnya dalam dunia medis. Pada penelitian sebelumnya masih belum ada yang membahas mengenai sifat bending, tarik, serapan air, dan bentuk patahan komposit selulosa/*epoxy* yang dibuat dari serat dan partikel dengan ukuran yang berbeda. Penelitian ini membahas mengenai sifat bending, tarik, serapan air, dan bentuk patahan komposit selulosa/*epoxy* yang dibuat menggunakan serat dan partikel dengan ukuran yang berbeda. Serat yang digunakan dalam penelitian ini adalah serat abaka yang tidak diberi perlakuan dan serat abaka yang diberi perlakuan alkalisasi. Partikel yang akan digunakan adalah *microcrystalline cellulose* (MCC) dengan 2 ukuran yang berbeda. *Matrix epoxy* digunakan dalam penelitian ini dengan perbandingan 20%:80% untuk abaka/*epoxy* dan MCC/*epoxy*. Untuk mengetahui sifat mekanis dilakukan pengujian *bending* dan juga pengujian tarik. Karakterisasi hasil pengujian dilakukan dengan menggunakan mikroskop optik, SEM, dan juga pengujian serapan air dilakukan untuk mengetahui sifat fisisnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan di atas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi alkalisasi serat abaka terhadap sifat bending, tarik, dan serapan air komposit selulosa/*epoxy*?
2. Bagaimana pengaruh variasi ukuran partikel MCC terhadap sifat bending, tarik, dan serapan air komposit selulosa/*epoxy*?
3. Bagaimana karakterisasi hasil pengujian *bending* dan tarik?

4. Bagaimana potensi komposit selulosa/*epoxy* sebagai material alternatif pembuatan *socket prosthesis*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Pembuatan komposit hanya dilakukan dengan metode *hand lay up*.
2. Selulosa yang digunakan dalam penelitian ini adalah *microcrystalline cellulose* (MCC) dari Sigma Aldrich dengan 2 ukuran yang berbeda dan juga selulosa yang diperoleh dari serat abaka.
3. Sifat mekanis yang akan diuji adalah kuat *bending* dan kuat tarik, dengan menggunakan standar uji ASTM D790-03 dan juga ASTM D638.
4. Sifat fisis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah daya serap air dengan menggunakan standar uji ASTM D570.

1.4 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh perlakuan alkalisasi serat abaka terhadap sifat *bending*, sifat tarik, dan serapan air komposit selulosa/*epoxy*.
2. Mengetahui pengaruh variasi ukuran partikel terhadap sifat *bending*, sifat tarik, dan serapan air komposit selulosa/*epoxy*.
3. Mengetahui karakterisasi hasil pengujian *bending* dan tarik.
4. Mengetahui potensi komposit selulosa/*epoxy* untuk dijadikan material pengganti pembuatan *socket prosthesis*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi hasil penelitian mengenai komposit selulosa/*epoxy* yang dibuat dengan menggunakan serat dan partikel
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan informasi untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini akan disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab 1 berisi tentang latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab 2 berisi tentang tinjauan pustaka dan juga dasar teori yang digunakan untuk melakukan penelitian ini. Tinjauan pustaka merupakan uraian secara rinci dari hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Dasar teori akan digunakan untuk memecah teori permasalahan dalam bentuk uraian kualitatif atau dalam bentuk matematis.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab 3 berisi tentang diagram alir penelitian yang akan dilakukan, alat dan bahan, proses penelitian, dan proses pengujian spesimen material komposit yang akan dibuat.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab 4 berisi tentang hasil dari kekuatan tarik, kekuatan *bending*, daya serap air, serta analisa dan karakterisasi hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab 5 berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan memberi masukan berupa saran.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi pustaka yang digunakan sebagai acuan untuk melakukan penelitian ini.

LAMPIRAN

Berisi dokumen-dokumen tambahan yang berkaitan dengan penelitian ini.